Els jaciments de platja pleistocens entre cap des Pinar i sa punta de n'Amer (Mallorca, Mediterrània occidental)

Damià VICENS

SHNB

SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL DE LES BALEARS

Vicens, D. 2015. Els jaciments de platja pleistocens entre cap des Pinar i sa punta de n'Amer (Mallorca, Mediterrània occidental). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears,* 58: 231-243. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

Es descriu l'estratigrafia i el registre paleontològic de jaciments del Pleistocè superior amb fòssils marins situats entre el cap des Pinar i sa punta de n'Amer, al litoral de Son Servera i Sant Llorenç des Cardassar (Mallorca). Es realitza una revisió i discussió de treballs anteriors publicats a la zona.
Paraules clau: *Pleistocè superior, jaciments, Mollusca, Son Servera, Sant Llorenç des Cardassar, Mallorca.*

QUATERNARY BEACH DEPOSITS BETWEEN CAP DES PINAR AND PUNTA DE N'AMER (MALLORCA, WESTERN MEDITERRANEAN). The stratigraphy and paleontological records of sites from the upper Pleistocene with marine fossils are described. The paleontological site are located between des Pinar cape and punta de n'Amer, on the coast of Son Servera and Punta de n'Amer (Mallorca). A review and discussion of previous work published in the area are given.
Keywords: *Upper Pleistocene, paleontological sites, Mollusca, Son Servera, Sant Llorenç des Cardassar, Majorca.*

Damià VICENS, Departament de Ciències de la Terra, Universitat de les Illes Balears. Carretera de Valldemossa km 7,5. E-07122 Palma de Mallorca.

Recepció del manuscrit: 21-nov-15; revisió acceptada:30-des-15.

Introducció

La península d'Artà no comptava amb molts de treballs del Pleistocè marí. La zona més estudiada era la de Caloscamps i la zona oriental de la península, en contraposició a la zona N, gairebé no estudiada. Aquest va ser un dels principals motius per fer una revisió de la zona.

En aquest treball es continua amb la catalogació de jaciments del Pleistocè superior marí de la península d'Artà, si bé més que catalogació aquest treball és una revisió del jaciments estudiats per autors anteriors al litoral de son Servera i Sant Llorenç des Cardassar.

En el primer treball es catalogaren els jaciments litorals des del torrent de na Borges fins el cap Ferrutx (Vicens, 2009); en el segon, des de cap Ferrutx fins a cala Torta (Vicens, 2012); en el tercer, des de cala Mesquida fins a cala Roja (Vicens, 2014). Tota aquesta informació també es pot consultar a Vicens (2015).

A Vicens (2009) està exposat els antecedents de l'estudi del Quaternari a la península d'Artà, emperò voldria remarcar que després del primer treball han aparegut alguns treballs que aporten informació sobre Caloscamps, com a Vicens *et al.* (2012) i Fornós *et al.* (2012). En aquest darrer article també hi ha informació de les

coves d'Artà. A Fornós *et al.* (2009) es realitza un estudi molt complet a la zona des Caló (Artà) que es caracteritza per fer multitud de columnes estratigràfiques, fer correlacions entre elles i fer datacions absolutes a tres columnes. A part dels treballs anteriors, és d'interès el treball de Vicens i Pons (2007) referit a mol·luscs terrestres del Pleistocè superior, on es parla del registre paleontològic de nivells continentals del litoral artanenc a la badia d'Alcúdia i el de Vicens *et al.* (2014) on es parla de les toves de Canyamel.

S'estalvia explicar els context geològic, ja explicat en el primer treball per Vicens (2009).

Per a finalitzar aquest article es comenta a una Addenda la procedència d'un bloc que hi ha a uns + 6 m a cala Gat i es presenten unes conclusions referides al Pleistocè de la península d'Arta.

Antecedents

Només es comenten els que fan referència a la zona d'estudi d'aquest treball.

Butzer i Cuerda (1961) estudien els jaciments del litoral de Son Servera i Sant Llorenç des Cardassar (Fig. 1).

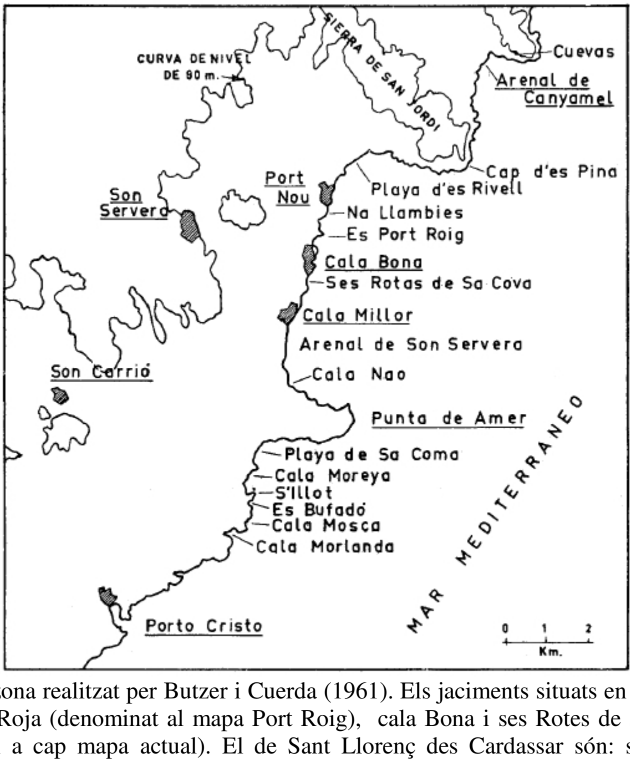


Fig. 1. Mapa de la zona realitzat per Butzer i Cuerda (1961). Els jaciments situats en el terme de Son Servera són: punta Roja (denominat al mapa Port Roig), cala Bona i ses Rotes de sa Cova (aquest topònim no apareix a cap mapa actual). El de Sant Llorenç des Cardassar són: s'Arenal de son Servera i cala Nao.

Fig. 1. *Map of the area by Butzer and Cuerda (1961). The deposits are located in the municipality of Son Servera are: punta Roja (called Port Roig on the map), Cala Bona and Sa Cova de ses Rotes (this name does not appear on any current map). The localities of Sant Llorenç des Cardassar are: Arenal de Son Servera and Cala Nao.*

Stearns i Thurber (1965; 1967) fan datacions absolutes de fòssils procedents de ses Rotes de sa Cova. Aquesta datació és utilitzada per Cuerda (1975) i diu que es correspon amb l'Eutirrenià final (=MIS 5e final).

Morey (2008a; 2008b) i Morey i Cabanellas (2007-2008) citen una sèrie de jaciments del Pleistocè superior marí al litoral de Capdepera i fan una valoració de l'estat de conservació en que es troben.

Rere la catalogació de la col. Cuerda (2)-SHNB ha aparegut un exemplar de *Cymbula* cf. *safiana* (*Cymbula* cf. *nigra*), tàxon no citat abans i procedent d'un jaciment de la zona (Vicens i Pons, 2012; 2013).

Vicens (2015) comenta els jaciments d'aquest sector de la península d'Artà.

Metodologia

S'ha prospectat la zona i es descriuen els jaciments del Pleistocè superior més significatius. L'estudi es basa amb la fauna observada i amb la revisió de la col·lecció Cuerda(1)-SHNB, col·lecció Muntaner-SHNB i col·lecció Vicens-SHNB (dipositades a la Societat d'Història Natural de les Balears), on hi havia material procedent d'alguns dels jaciments d'aquesta zona. També s'ha consultat la col·lecció Cuerda(2)-SHNB recentment catalogada, etiquetada i inventariada (Vicens i Pons, 2013).

Per a la toponímia i situació dels jaciments s'ha utilitzat el mapa topogràfic balear donat pel Govern de les Illes Balears (http://www.ideib.caib.es/visualitzador/visor.jsp), exceptuant el topònim de ses Rotes de sa Cova utilitzat per Butzer i Cuerda (1961) i Cuerda (1975, 1987).

Les coordenades s'han donat amb el datum 31N ETRS89.

La datació relativa dels dipòsits està basada en les faunes de mol·luscs marins del Pleistocè superior de les Balears estudiades per Cuerda (1975; 1987) i relacionades amb la corba eustàtica presentada per Tuccimei *et al.* (2006).

L'ordenació i nomenclatura de les espècies citades esta basada en Cuerda (1987). Una nomenclatura actualitzada es pot consultar a Vicens (2015).

Descripció dels jaciments

Els jaciments es descriuen de forma senzilla i es dona una llista dels fòssils citats en treballs anteriors, i de fòssils presents a les col·leccions anteriorment citades. També es fa un tall estratigràfic esquemàtic dels mateixos en la majoria dels casos. Per norma general s'ha anomenat l'estrat o nivell més antic de cada localitat amb la lletra a, i seguim amb les lletres per ordre alfabètic. En el casos en que les localitats són properes s'han pogut correlacionar, per la qual cosa no s'ha seguit aquesta norma.

Per els colors del nivells s'ha utilitzat la *Munsell Soil Charts* a mostres seques dels nivells. El color en aquest casos no és molt precís, ja que pot varia lateralment en un mateix nivell i es dona de forma orientativa.

La discussió és fa just després de la descripció de cada jaciment.

Els jaciments situats en el terme de Son Servera són: punta Roja, cala Bona i ses Rotes de sa Cova; els de Sant Llorenç des Cardassar: s'Arenal de son Servera-s'Arenal de Sant Llorenç i cala Nao (Fig. 1).

No es comenta el dipòsit de la platja des Rivell descrit per Butzer i Cuerda (1961)

perquè segons Vicens (2015) no és un dipòsit de platja com diuen els primers autors. Tampoc es comenta el jaciment de Morey (2008a) situat a la punta de n'Amer per no haver-ne vist cap.

Punta Roja

Coordenades UTM 31N ETRS 89: 533802/4385632

El jaciment es troba a la zona S del port Roig, en concret a la punta Roja. Butzer i Cuerda (1961) realitzen un tall estratigràfic que consta del següents nivells (Fig. 2):

a- Bretxa calcària semi cimentada amb arena llimosa vermella groguenca (5-7.5 YR 5-6/6), molt nodulosa. Discordança.

b- Llims arenosos semi cimentats vermells groguencs (5 YR 6/6) amb conglomerats subangulars o subrodats.

c- Duna grollera, rosada (7.5 YR 8/4).

d- Arena llimosa consolidada o semi cimentada de color groc vermellós (7.5 YR 6/6) de 0,9-1,5 m de potència. Per sobre té una crosta calcària d'uns 40 cm. Vora la mar la fàcies canvia passant a conglomerats o arenes de platja, amb la presència dels mol·luscs terrestres: *Iberellus companyonii* i *Xerocrassa frater*. La part més baixa i intermèdia d'aquest nivell, i que arriba fins els + 2,6 m, conté fòssils, els quals es poden consultar a la taula 1. El tàxons *Barbatia plicata*, *Cardita senegalensis*, *Strombus bubonius*, *Cantharus viverratus*, *Conus testudinarius* i *Cymatium costatum* indiquen l'Eutirrenià (=MIS 5e).

e- Més cap a l'interior s'observa un dipòsit contemporani amb l'anterior, però en discordança lateral. Constituït per 175 cm d'arenes llimoses rosades (7,5-10 YR 8/4) amb una crosta similar a la part superior. Les llenties de graves bastes rodades i subangulars de gra mitjà procedeixen, segons Butzer i Cuerda (1961), del veí torrent. A part d'*Iberellus companyonii* i de *Tudorella ferruginea*, citen *Lymnaea ovata*, la qual cosa indica una antiga zona humida amb aigua dolça.

f- Conglomerat de platja amb clastes ben rodats i arenes llimoses grogues rogenques (7.5 YR 7/6) de 10 cm a 35 cm de potència. Aquest nivell arriba fins a + 1,8 m. Les espècies trobades es poden consultar a la taula 1. Per no contenir cap espècie termòfila, tenir una posició estratigràfica més recent que el nivell *d*, i contenir còdols rodats de la platja més antiga, Butzer i Cuerda (1961) i Cuerda (1975) consideren que aquest nivell és del Neotirrenià (=MIS 5a).

g- Arena llimosa no consolidada (10 YR 5/4) recent de 45 cm de potència.

Els autors anteriors consideren el nivell *a* i el nivell *b* com a diferents. Vicens (2015) considera que no es veu tan clar la distinció entre els dos nivells i que podria



Fig. 2. Tall de Punta Roja segons de Butzer i Cuerda (1961). Escala vertical 3x. a- Bretxa. b- Conglomerat sub-arrodonit. c- Eolianita rosada. d- Platja i rere platja del MIS 5e amb una crosta a la part superior. e- Arenes llimoses amb llenties de graves. f- Conglomerats de platja del MIS 5a. g- Arenes sub-recents.

Fig. 2. *Cut Punta Roja by Butzer and Cuerda (1961). 3x vertical scale. a- Gap. b- conglomerate sub-rounded. c- eolianites dew. d- beach after beach and MIS 5e with a crust on top. e- silty sands with lentils gravel. f- Conglomerates beach MIS 5a. g-Sub-Recent sands.*

Tàxon	**Nivell d MIS 5e**	**Nivell e MIS 5a**
Arca noae	X	X
Barbatia barbata		X
Barbatia plicata	X	X
Spondylus gaederopus	X	X
Loripes lacteus		X
Lucinella divaricata		X
Chama gryphoides	X	X
Cardita calyculata		X
Acanthocardia tuberculata	X	X
Cerastoderma glaucum	X	X
Gibbula sp.		X
Gibbula ardens	X	X
Clanculus jussieui		X
Thericium sp	X	
Thericium vulgatum		X
Thericium rupestre		X
Strombus bubonius	X	
Cymatium costatum	X	
Truncularìopsis trunculus	X	
Thais haemastoma	X	X
Coralliophila meyendorffi		X
Columbella rustica	X	X
Cantharus viverratus	X	
Amyclina corniculum		X
Conus testudinarius	X	
Conus mediterraneus	X	X
Cythara vauquelini		X

Taula 1. Fòssils marins del Pleistocè superior del nivell d (MIS 5e) i del nivell *e* (MIS 5a) del jaciment de Punta Roja citats a Vicens (2015). Es va utilitzar el llistat de Butzer i Cuerda (1961) i dades obtingudes de la revisió de la col. Cuerda(1)-SHNB i de la col. Cuerda(2)-SHNB.
Table 1*. Upper Pleistocene fossils level (MIS 5e) and the level e (MIS 5a) of the deposit of Punta Roja cited by Vicens (2015). We used the list of Butzer and Cuerda (1961) and data review of Col. Cuerda (1) -SHNB and Col.. Cuerda (2) –SHNB.*

tractar-se del mateix nivell, de fet la litologia és molt semblant.

A Vicens (2015) es comenta que el nivell f recorda molt el nivell basal del MIS 5a des Carnatge de Palma. També comenta que no es veu clarament el contacte entre el nivell d i el nivell c; de fet no ha vist el nivell c per la zona de la pedrera. La paret tapa part del jaciment i no el deixa observar en la seva totalitat.

El nivell e pot ser contemporani amb el nivell d, o no ser-ho, i ser més modern. De fet a Cuerda (1975), no s'afirma, ja que diu: "e, depósito que parece contemporáneo de d".

Ara bé, a favor de la interpretació de Butzer i Cuerda (1961) cal dir, que la paret que hi ha actualment no existia quant el varen observar, per la qual cosa el pogueren observar millor. També comentar què és una interpretació que encaixa perfectament si pensam en l'estratigrafia d'es Carnatge (Palma); un paquet eutirrenià (=MIS 5e) i un dipòsit adossat neotirrenià (=MIS 5a).

Referent als fòssils comentar que revisant la col. Cuerda(1)-SHNB i la col. Cuerda(2)_SHNB s'han incrementat en un 13% els tàxons del MIS 5e i en un 43% els tàxons del MIS 5a citats d'aquest interessant jaciment.

Una característica peculiar és que hi ha toves per molts d'indrets del Port Roig, la qual cosa indica llacunes d'aigües dolces en temps del darrer interglacial (Vicens, 2015). Aquest materials es troben per sobre d'un nivell semblant al nivell *a* de Butzer i Cuerda (1961). A diferència de les toves descrites a Canyamel per Vicens *et al.* (2014), són poc potents .

A Morey (2008a; 2008b) i a Morey i Cabanellas (2007-2008) es fan poc comentaris del jaciment, probablement perquè no el varen trobar.

Cala Bona

Coordenades UTM 31N ETRS 89: 533698/4385148

Butzer i Cuerda (1961) diuen que el jaciment es troba a l'E del port de cala Bona. Es tracta d'un conglomerat marí cimentat, de color groc-rogenc (5 YR 6/8)

que arriba fins a +1 m. Idèntic al del Tirrenià III de es Port Roig. La fauna recollida és la següent:

Arca noae
Arca barbata
Ctena decussata
Cardita calyculata
Emarginula cancellata
Thais hasmastoma
Columbella rustica
Charonia lampas
Conus mediterraneus
Conus testudinarius

L'única espècie que presenta valor estratigràfic és *Conus testudinarius* de la qual només s'ha trobat un fragment (Butzer i Cuerda, 1961).

A la col. Cuerda(1)-SHNB només hi ha dos tàxons: *Emarginula cancellata* i *Ctena decussata*. A la col. Cuerda(2)-SHNB hi ha la resta de tàxons, exceptuant *Ch. Lampas* i *C. testudinarius*. Al jaciment, *in situ*, he observat un fragment de *Ch. lampas*; també vaig observar la presència de *Spondylus gaederopus* (Vicens, 2015).

Segons Vicens (2015), aquest jaciment no es troba completament destruït com diu Morey i Cabanellas (2007-2008) i Morey (2008a; 2008b); això si, només s'observa parcialment, ja que part d'ell es troba davall del formigonat. Una observació no feta a Vicens (2015) és que mirant les fotografies de 1956 (a www.ideib.caib.es) es pot veure que el port era modest comparat amb l'actual, per la qual cosa podria ser que el jaciment fos més gran del que en principi es podria creure, per la qual cosa les observacions dels autors anteriors guanyarien en validesa.

Ses Rotes de sa Cova
Coordenades UTM 31N ETRS 89: 533505/4384495(!)

Segons Butzer i Cuerda (1961), aquest topònim apareix al mapa del *Servicio Geográfico del Ejército* (Hoja 700-I. Son Servera. E 1: 25000). A mapes recents no surt aquest topònim, inclòs gent de la zona el desconeix. Consultat el *Mapa Geológico de España a escala 1: 50000 (1ª Serie) – Hoja 700 (Manacor)* si que apareix aquest topònim. Les coordenades que es donen són una aproximació de per on crec que devia estar el jaciment.

Butzer i Cuerda (1961) diuen que aquest jaciment es troba a un petit promontori entre cala Bona i cala Millor. La seqüència estratigràfica segons aquests autors és senzilla i descansa sobre una calcària:

a- Bretxa vermella poc cimentada (2,5-5 YR 5/6) de 15 cm de potència.

b- Bretxes i llims marrons (10 YR 6/4) de 20 cm de potència. Discordança.

c- Arena llimosa groc-vermellosa (7.5 YR 6/6) amb concrecions de 50 cm de potència.

d- Arena marina grollera, poc cimentada, estratificada N60, de 60 cm de potència. Per damunt hi ha una zona cimentada d'uns 5 cm de color marró clar (5 YR 6/4). Aquesta platja fòssil arriba fins els + 1,6 m, i conté fauna termòfila (Taula 2).

e- Sòl de color marró (10YR 5/3-4) d'uns 100 cm de potència, en discordança sobre la platja anterior i formant una extensa plataforma a +4-5 m.

Butzer i Cuerda (1961) comenten que és un jaciment on abunda la fauna termòfila, com *Conus testudinarius*, *Cymatium costatum* i *Strombus bubonius*, per la qual cosa comparen aquest jaciment amb els del Tirrenià II (=MIS 5e) de la badia de Palma, encara que remarquen que la seva alçada és menor, és d'1,6 m.

També diuen que l'estratigrafia és incompleta. Segons Vicens (2015) es deu probablement a què no varen trobar un ni-

Tàxon	BiC 61	Col C1	Col C2
Rhodophyceae indet.			X
Arca noae	X	X	X
Barbatia plicata	X	X	
Brachidontes senegalensis		X	
Ctena decussata		X	
Loripes lacteus		X	
Chama gryphoides	X	X	
Cardita calyculata	X	X	
Cardita senegalensis		X	
Cerastoderma glaucum	X		
Irus irus		X	
Diodora gibberula			X
Fissurella nubecula		X	
Patella caerulea	X	X	
Patella ferruginea	X		
Cymbula cf. *nigra*			X
Gibbula sp.		X	
Monodonta turbinata	X		
Monodonta lineata		X	
Vermetidae indet.	X	X	X
Petaloconchus subcancellatus		X	
Spiroglyphus glomeratus			X
Melania tuberculata		X	
Thericium vulgatum	X	X	X
Thericium minutum		X	
Thericium rupestre		X	X
Strombus bubonius	X		X
Luria lurida	X	X	
Thais haemastoma	X	X	
Cymatium costatum	X	X	
Truncülariopsisi trunculus	X	X	
Columbella rustica	X	X	X
Cantharus d'orbignyi		X	
Cantharus viverratus	X	X	X
Amyclina corniculum		X	
Hinia costulata		X	
Conus testudinarius	X	X	X
Conus mediterraneus	*X*	*X*	

Taula 2. Tàxons citats a Butzer i Cuerda (1961) a ses Rotes de sa Cova, i fòssils presents a la col. Cuerda(1)-SHNB i col. Cuerda(2)-SHNB, segons Vicens (2015).

Table 2. *Taxa listed by Butzer and Cuerda (1961) Ses Rotes Sa Cova and fossils present in cabbage. Cuerda (1) -SHNB al. Cuerda (2) - SHNB according Vicens (2015).*

vell semblant al Neotirrenià (=MIS 5a) d'es Carnatge.

Una altra observació interessant és que comenten que el nivell marí a +1,6 m s'estén a mode de superfície d'erosió per davall dels materials col·luvials més recents, la qual cosa podria ser una plataforma d'abrasió marina del Tirrenià III (=MIS 5a).

Hi ha datacions absolutes fetes sobre fòssils d'aquest jaciment per Stearns i Thurber (1965; 1967), que va donar una edat d'uns 115 ka. Aquesta datació és utilitzada per Cuerda (1975) i diu que es correspon amb l'Eutirrenià final.

Malauradament no hi ha cap fotografia del jaciment, ni tampoc hi ha un tall estratigràfic publicat.

Per la zona el que si es pot observar són restes de platja pleistocena molt deteriorades per la utilització de maquinària pesada per a construir les infraestructures turístiques.

El jaciment que descriu Butzer i Cuerda (1961) no es pot observar (Vicens, 2015), i el més probable és que la causa de la seva desaparició sigui per la construcció d'hotels, passejos i molls per fer platges artificials. Morey i Cabanelles (2007-2008) i Morey (2008a; 2008b) també comenten que el jaciment es troba destruït.

Per acabar comentar que rere la catalogació de la col. Cuerda (2)-SHNB ha aparegut un exemplar de *Cymbula* cf. *safiana* (= *Cymbula* cf. *nigra*) (Vicens i Pons, 2012).

Aquesta pagellida actualment no viu a les Illes Balears, encara que viu al Nord d'Africa i al Sud de la Península Ibèrica. Aquesta va ser la primera cita per el Pleistocè de Mallorca, i de les Illes Balears.

El llistat de tàxons s'ha vist incrementat en un 100% amb la revisió de la col. Cuerda(1)-SHNB i col. Cuerda(2)-SHNB.

S'Arenal de Son Servera – s'Arenal de Sant Llorenç

Coordenades UTM 31N ETRS 89: 533061/4383218

Observant el mapa de localització dels jaciments que Butzer i Cuerda (1961) estudien, s'Arenal de Son Servera és la platja que hi ha entre cala Millor i cala Nao. Als mapes de l'IDEIB (2014) denominen aquest arenal com a Platja de Sant Llorenç, possiblement perquè la major part de la platja és del terme de Sant Llorenç des Cardassar. A Llauger *et al*. (2007) apareix el topònim de Platja de Sant Llorenç, i enmig de la platja el topònim de sa Mànigа.

Butzer i Cuerda (1961) afirmen que la platja actual cobreix unes dunes de gra gruixat de edat post-Tirreniana. També indiquen que varen trobar un bloc rodat constituït per arena llimosa vermellosa-groguenca (5 YR 6/6) englobant un exemplar no complet d'*Strombus bubonius*. Aquests autors creuen que és una resta de platja del Tirrenià II corresponent a les plataformes d'abrasió marina a + 4 i + 10 m trobada a cala Millor i més al S.

Segons sembla aquest resta de platja el més probable és que procedeixi de la platja eutirreniana (=MIS 5e) que hi ha davall l'arena de la platja actual i que amb motiu del temporal de finals de març de 2014 va quedar al descobert (comunicació oral Dr. Lluís Gómez-Pujol).

Segons Vicens (2015) aquest dipòsit de platja eutirreniana (=MIS 5e) està constituït per arenes de platja consolidades amb fòssils marins, d'una potència entre 20 cm i 30 cm i disposat sobre una antiga plataforma marina situada entre + 0 m i + 1,5 m, si bé la platja fòssil és troba entre + 0,8 m i + 1,7 m. Els fòssils observats són els següents:

Arca noae
Barbatia plicata
Glycymeris sp.
Donax sp.
Acanthocardia tuberculata
Cardita calyculata
Chamelea gallina
Strombus bubonius
Trunculariopsis trunculus
Thais haemastoma
Cantharus viverratus

Entre els fòssils trobats n'hi ha tres que són taxons bioindicadors d'aigües càlides, com són: *Barbatia plicata*, *Cantharus viverratus* i *Strombus bubonius*.

La presència d'*Strombus bubonius* indica una cronologia eutirreniana (MIS 5e) i en superfície se'n podien observar uns quants, la qual cosa en certa manera qüestiona la creença que a la zona del llevant hi havia poca presència d'*Strombus*, i en general poca fauna senegalesa (veure Cuerda, 1975). En uns quants d'indrets s'observa que per damunt de la platja hi ha una crosta de color bru obscur d'uns 4 mm de gruixa.

La superfície del jaciment que s'ha pogut observar, està molt destruïda per les feines fetes amb maquinària pesada. Es pot observar les rapinyades fetes per les paleres i la destrucció d'alguns estrats degut al pes de la maquinària. Aquest fet vol dir que aquest jaciment ha estat més vegades descobert, ja que aquestes marques són anteriors a l'abril de 2014. Es probable que al llarg de la platja hi hagi més jaciments davall l'arena.

Per l'aspecte i la litologia, aquest jaciment és molt semblant als propers jaciments que hi ha davant del moll S de cala Bona, cala Nao i s'Illot (+ 1 m).

Cala Nao

Coordenades UTM 31N ETRS 89: 533319/4381941

El jaciment va ser descrit per Butzer i Cuerda (1961). Segons aquests autors per sobre de les calcàries del Miocè hi ha els següents nivells:

a- Eolianita grollera N 80º O, que per sobre té 1 cm de crosta. La seva potència no és inferior als 75 cm.

b- Arenes llimoses fossilíferes de 50 cm de potència, amb un color que oscil·la entre vermellós-groguenc a rosat (7.5 YR 6-8/6, 7.5 YR 6-8/4), per sobre d'arenes de platja de color clar, i que arriben als + 2,1 m. Els fòssils recollits es poden consultar a la taula 3.

Per l'escassa presència de fauna termòfila, i per la falta d'*Strombus bubonius* i *Cymatium costatum*, Butzer i Cuerda (1961) s'inclinen a datar aquest jaciment com del Tirrenià III (=MIS 5a). Per contra, segons Vicens (2015) no són tan escassos els tàxons termòfils, així hi ha *Barbatia plicata*, *Polinices lacteus*, *Conus testudinarius* i *Cantharus viverratus*; també hi ha una varietat que segons Cuerda (1987) només es troba a l'Eutirrenià balear com és *Thais haemastoma* var. *nodulosa*. A més, la tipologia del dipòsit recorda els jaciments de l'Eutirrenià de la badia de Palma, per la qual cosa Vicens (2015) es decanta per una cronologia de l'Eutirrenià (=MIS 5e).

c- Eolianita poc cimentada, de 160 cm de potència, recoberta per restes d'una crosta vermella.

d- Dunes actuals entre 2 i 10 m de potència.

Butzer i Cuerda (1961) comenten que que hi ha una platja quaternària més alta i que els sediments arriben fins els + 6,5 m. Cronològicament la situen al Tirrenià II (=MIS 5e), encara que no han pogut identificar gairebé cap fòssil degut al seu

Tàxon	B&C 61	Col C(1)	Col C(2)
Arca noae	X	X	X
Barbatia barbata		X	
Barbatia plicata	X	X	
Glycymeris inflata		X	
Glycymeris violascescens	X	X	
Spondylus gaederopus	X		X
Lima lima	X	X	
Ctena decussata		X	
Loripes lacteus	X	X	
Acanthocardia tuberculata	X	X	X
Chamalea gallina	X	X	
Chama gryphoides	X	X	
Cardita calyculata	X	X	
Emarginula elongata		X	
Diodora gibberula	X	X	
Patella sp.			X
Patella aff. *caerulea*	X		
Patella lusitanica	X	X	
Gibbula umbilicaris		X	
Monodonta turbinata	X		X
Bivonia triquetra	X	X	X
Thericium vulgatum	X		X
Polinices lacteus	X	X	
Semicassis undulata	X		X
Thais haemastoma	X	X	X
T. haemastoma var. *nodulosa*	X		
Columbella rustica	X	X	
Cantharus viverratus	X		X
Conus testudinarius	X	X	X
Conus mediterraneus	X	X	X
Iberellus companyonii	X		

Taula 3. Tàxons citata a Butzer i Cuerda (1961) a cala Nao, i fòssils presents a la col. Cuerda(1)-SHNB i col. Cuerda(2)-SHNB, segons Vicens (2015).
Table 3. *taxa cited by Butzer and Cuerda (1961) Cala Nao and fossils present in Col. Cuerda (1)-SHNB and col. Cuerda (2)-SHNB according Vicens (2015).*

mal estat de conservació. És per la presència d'aquesta platja més alta que els autors tenen dubtes a l'hora de situar cronològicament la platja situada a + 2,1 m, emperò la situen al Tirrenià III (=MIS 5a).

Cuerda (1975) dubte sobre la cronologia de la platja situada a + 2 m, ja que per aquell temps només havia trobar *Polinices lacteus*, *Cantharus viverratus* i *Conus testudinarius* com a fòssils bioindicadors, emperò a Cuerda (1987), al parlar de determinats tàxons, com per exemple *Glycymeris inflata*, *Emarginula elongata*, i *Polinices lacteus*, a aquesta platja li dona una cronologia eutirreniana (=MIS 5e). Cal mencionar que *G. inflata*, segons Vicens (2015) és *G. violascescens*.

Donada la potencialitat que té aquest jaciment, s'hauria de revisar més a fons.

Addenda

Segons Kelletat *et al*. (2005) hi ha un bloc a uns +6 m snm, a cala Gat (Capdepera), que és una evidència d'un antic tsunami que va afectar aquesta zona.

Amb observacions personals es pot dir el següent:

-La litologia del bloc en qüestió és exactament igual a la roca que té per davall.

-No s'ha observat cap evidència de que aquest bloc hagi estat submergit. No hi ha algues calcàries aferrades, ni mol·luscs de la família Vermetidae aferrats, ni tampoc perforacions produïdes per organismes marins perforants. Tampoc s'observa cap morfologia fruit de l'erosió marina.

-Es poden observar estrats al bloc que segueixen gairebé el mateix cabussament que els estrats de la roca que hi ha per davall. La diferència d'inclinació són pocs graus.



Fig. 3. Bloc a cala Gat a uns +6 m snm. No s'han observat evidències de que aquest bloc fos llançat per l'onatge produït per un tsunami.
Fig. 3. *Block from Cala Gat about +6 m asl. None found evidence that this blog was launched by the waves produced by a tsunami.*

Per la qual cosa crec que aquest bloc no prové d'un tsunami. És senzillament un bloc que es troba in situ que ha sofert un petit basculament (Fig. 3).

Conclusions generals referides a la península d'Artà

S'han localitzat 31 jaciments del Pleistocè superior amb fòssils marins. S'ha descrit la seva estratigrafia i el seu registre paleontològic. Molts dels jaciments han vist incrementat el seu registre paleontològic gràcies a la revisió de les col·leccions de la SHNB.

El jaciment de ses Rotes de sa Cova ha desaparegut degut a la pressió urbanística.

Els jaciments amb fòssils marins que presenten més nivells estratigràfics són el de Caloscamps, S'Arenalet d'Albarca-Fontsalada, Canyamel i Punta Roja.

Al següents jaciments s'han citat espècies bioindicadores: s'Arenalet d'Albarca-Fontsalada, cala Agulla, cala Rajada, son Moll, es Carregador,

Canyamel, punta Roja, ses Rotes de sa Cova, arenal de son Servera i cala Nao.

Els mol·luscs marins termòfils que actualment no viuen a la Mediterrània i citats en aquesta zona són: *Brachidontes senegalensis*, *Barbatia plicata*, *Cardita senegalensis*, *Patella ferruginea*, *Cymbula* cf *safiana*, *Polinices lacteus*, *Strombus bubonius*, *Cantharus viverratus* i *Conus testudinarius*. *Cymbula* cf. *safiana* s'ha pogut citar gràcies a la catalogació la col. Cuerda(2)-SHNB. Altres taxons d'interès estratigràfic són *Thais haemastoma* ssp *consul*, *Mitra fusca* i *Cymatium costatum*.

El registre paleontològic a nivells de paleosòls i eolianites està constituït majoritàriament per mol·luscs, entre ells *Tudorella ferruginea*, *Chondrula gymnesica*, *Oxychilus lentiformis*, *Xerocrassa frater* i *Iberellus companyonii*.

S'ha rectificat l'estratigrafia errònia de Vicens i Gràcia (1988) de la localització 2 de Fontsalada.

A Canyamel hi ha un edifici tovaci del Pleistocè mitjà o més antic que presenta platges del MIS 5 adossades. A la punta Roja hi ha toves que són més modernes.

Agraïments

A la junta directiva de la SHNB per deixar-me consultar les col·leccions del Museu de la Naturalesa de les Illes Balears (MNIB-SHNB).

Al Dr. Lluís Gomez-Pujol per informar sobre la presència del jaciment de s'Arenal de sant Llorenç i pels comentaris sobre el bloc de cala Gat.

Al Dr. Guillem X. Pons per les interessants suggerències que han fet millorar el manuscrit original.

Corrigenda

A Vicens (2009), a la pàgina 76, on diu:

La proposta feta per Vicens *et al*. (2001) referent a les faunes de mol·luscs marins al Pleistocè superior de les Balears, basada amb els quatre nivells marins més alts que l'actual, segons la corba eustàtica de Tuccimei *et al*. (2000). Es distingeix una fauna termòfila amb fauna senegalesa en el MIS $5e_1$ i $5e_2$, una fauna termòfila empobrida en el MIS 5c i una fauna banal en el MIS 5a.

Ha de dir:

En la proposta de Vicens *et al*. (2001) referida a les faunes de mol·luscs marins del Pleistocè superior de les Balears, i basada amb els quatre nivells marins més alts que l'actual (segons la corba eustàtica de Tuccimei *et al*. (2000) es distingeix una fauna termòfila amb fauna senegalesa en el MIS $5e_1$ i $5e_2$, una fauna termòfila empobrida en el MIS 5c i una fauna banal en el MIS 5a.

Bibliografia

Butzer, K. W. i Cuerda, J. 1961. Formaciones cuaternarias del litoral Este de Mallorca (Canyamel – Porto Cristo). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears,* 7: 3-29.

Cuerda, J. 1975. *Los tiempos Cuaternarios en Baleares.* Intituto de Estudios Baleáricos de la Diputación Provincial de Baleares. 304 pp. Palma.

Cuerda, J. 1987. *Moluscos marinos y salobres del Pleistoceno balear*. Caja de Baleares "Sa Nostra". 420 pp. Palma.

Cuerda, J. i Galiana, R. 1976. Nuevo yacimiento del Pleistoceno superior marino en la costa Norte de Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 21: 115-124.

Fornós, J.J., Clememmensen, L. B., Gomez-Pujol, Ll., i Murray, A. S. 2009. Late Pleistocene carbonate aeolianite deposits on Mallorca, Western Mediterranean: a luminescence chronology, *Quaternary Science Reviews* (2009), doi:10.1016/j.quascirev.2009.06.008

Fornós, J. J., Ginés, A., Ginés, J; Gómez-Pujol, L., Gràcia, F., Merino, A., Onac, B.P., Tuccimei, P. i Vicens, D. 2012. Upper Pleistocene deposits and karst features in the littoral landscape of Mallorca Island (Western Mediterranean): a field trip. *In:* Ginés, A.; Ginés, J.; Gómez-Pujol, L.; Onac, B.P. & Fornós, J.J. *Mallorca: a Mediterranean Benchmark for Quaternary Studies*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 18: 163-220.

IDEIB. 2015. Infraestuctura de dades espacials de les Illes Balears. Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori. Govern de les Illes Balears. http://www.ideib.cat

IGME. 1958. Mapa Geológico de España. Escala 1: 50000. Hoja 700. Manacor.

Kelletat, D., Whelhan, F., Bartel, P. i Scheffers, A. 2005. New tsunami evidences in southern Spain-Cabo de Trafalgar and Mallorca Island. *In*: Sanjaume, E. i Mateu, J. F. (Eds.) *Geomorfologia litoral i Quaternari. Homenatge al professor Vicenç M. Rosselló i Verger*, 215-222. Universitat de València.

Llauger, J.A., Ordinas, A. i Planisi, H. 2007. *Nomenclàtor de la toponímia major de les Illes Balears*. COFUC. Palma. 292 pp.

Mapa Geológico de España a escala 1: 50000 (1ª Serie) – Hoja 700 (Manacor). Consultat a www.igme.es

Morey, B. 2008a. *El patrimoni paleontològic del Pleistocè superior marí de Mallorca. Catalogació, caracterització, valoració. Propostes de gestió i conservació*. Memòria d'Investigació. Universitat de les Illes Balears. Dep. Ciències de la Terra. Inèdit. 288 pp.

Morey, B. 2008b. El patrimoni paleontològic del Pleistocè superior marí de Mallorca: catalogació, caracterització, valoració i propostes per a la gestió i conservació. *Boll. Soc. His. Nat, Balears*, 51: 227-258.

Morey, B. i Cabanellas M. 2007-2008. Los yacimientos del Pleistoceno marino mallorquín como puntos de control del litoral (estado en que se encuentran y factores que provocan su destrucción. *Territoris*, 7: 69-86.

Rose, J., Meng, X. i Watson, C. 1999. Paleoclimate and paleoenvironmental responses in the western Mediterranean over the last 140 ka: evidence from Mallorca, Spain. *Jour. Geol. Soc. London*, 156: 435-448.

Stearns, Ch. E. i Thurber, D. L. 1965. Th 230-U 234 dates of late Pleistocene marine fossils from the Mediterranean littorals. *Quaternaria*, 7: 29-42.

Stearns, Ch. E. i Thurber, D. L. 1967. Th 230-U 234 dates of late Pleistocene marine fossils from the Mediterranean and Moroccan littorals. *Prog. Oceanography*, 4: 293-305.

Tuccimei, P., Ginés, J., Delitala, M.C., Ginés, A., Gràcia, F., Fornós, J.J. i Taddeucci, A. 2006. Last interglacial sea level changes in Mallorca island (Western Mediterranean). High precision U-series data from phreatic overgrowths on speleothems. *Zeitschrift für Geomorphologie*, 50: 1-21.

Vicens, D. 2009. Registre paleontològic a jaciments litorals del Pleistocè superior a la península d'Artà: Artà (Mallorca, Mediterrània occidental). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears,* 52: 61-80.

Vicens, D. 2010. *El registre paleontològic dels dipòsits litorals quaternaris a la zona Nord-oriental de Mallorca (Badia de Pollença i Badia d'Alcúdia)*. Memòria d'investigació, 337 pp. UIB. inèdit.

Vicens, D. 2012. Els jaciments de platja pleistocens entre cap Ferrutx i cala Torta (Artà, Mallorca, Mediterrània occidental). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears,* 55: 163-173.

Vicens, D. 2014. Els jaciments de platja pleistocens entre cala Mesquida i cala Roja (Capdepera, Mallorca, Mediterrània occidental). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears,* 57: 141-159.

Vicens, D. 2015. *El registre paleontològic dels dipòsits litorals quaternaris a l'Illa de Mallorca (Illes Balears, Mediterrània occcidental)*. Tesi Doctoral. UIB. 985 pp.

Vicens, D. i Gràcia, F. 1988. Nuevo yacimiento del Pleistoceno superior marino en la playa

de "Sa Font Salada" (Baleares). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 32: 33-46.

Vicens, D. i Pons, G. X. 2007. Els mol·luscs terrestres del Pleistocè superior a jaciments costaners de la zona septentrional de Mallorca (Artà, Alcúdia i Pollença). *In*: Pons, G.X. i Vicens, D. (Edit.). *Geomorfologia Litoral i Quaternari. Homenatge a Joan Cuerda Barceló*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 14: 231-258.

Vicens, D. i Pons, G. X. 2012. Els fòssils del Pleistocè superior procedents de jaciments de les Illes Balears a les col·leccions històriques de la Societat d'Història Natural de les Balears (SHNB). Ordre Archaeogastropoda (Classe Gastropoda). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears,* 55: 199-209.

Vicens, D. i Pons, G.X. 2013. La col·lecció no catalogada de Joan Cuerda Barceló. Inici de la seva catalogació a la SHNB. *In:* Pons, G. X., Ginard, A., i Vicens, D. (edit.). *VI Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. Ponències i Resums*. Soc. Hist. Nat. Balears. 452.

Vicens, D., Gràcia, F. i Ginés, A. 2012. Quaternary beach deposits in Mallorca: paleontological and geomorphological data. *In:* Ginés, A., Ginés, J., Gómez-Pujol, L.; Onac, B.P. & Fornós, J.J. *Mallorca: a Mediterranean Benchmark for Quaternary Studies*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 18: 55-84.

Vicens, D., Fornós, J. J., Rodríguez-Perea, A. 2014. Acumulaciones tobáceas en las Islas Baleares. Algunos ejemplos de Mallorca. *In:* González, J.A. & González, M.J. *Las tobas en España*. Sociedad Española de Geomorfología, 303-314.